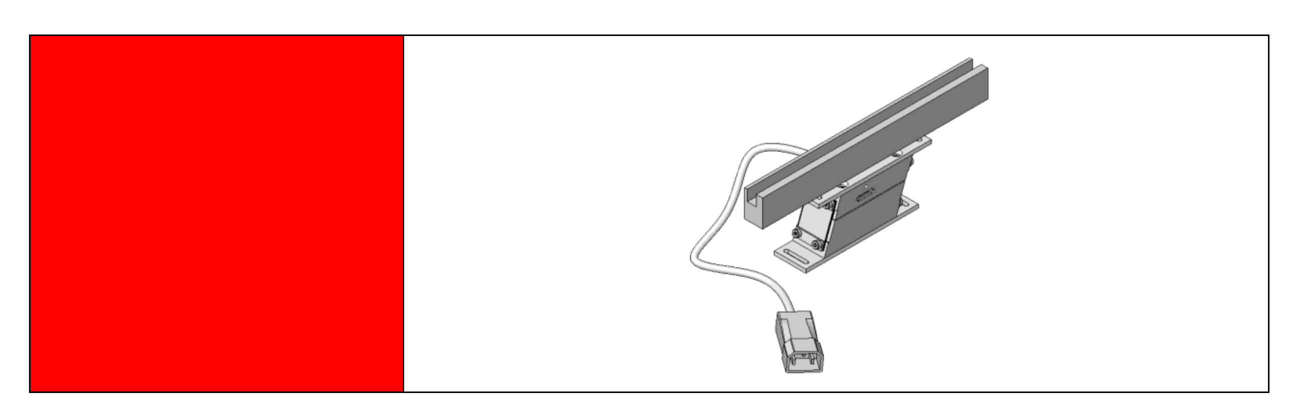
# Vibreur linéaire
# LF11 / LF9



**Traduction d'original manuel d'utilisation**





## Ce manuel d'utilisation est valable pour les modèles :

| Type | | | Numéro de commande |
|---|---|---|---|
| Vibreur linéaire | LF11 | 230 V / 50 Hz | 11005757 |
| Vibreur linéaire | LF9 | 230 V / 50 Hz | 15105783 |
| | | 115 V / 60 Hz | 15068632 |

| | |
|---|---|
| Version de cette documentation : | BA_LF9-11_R3_F.docx |
| Version : | 3.0 |
| Date : | 2009-12-23 |

## Tableau des matières:




# 1 Déclaration d’incorporation pour machines incomplètes

## Déclaration d’incorporation selon la directive CE sur les machines 2006/42/CE, annexe II B

Le fabricant: Afag GmbH, Wernher-von-Braun-Straße 5a, D-92224 Amberg

www.afag.com – Tel. +49 (0)9621 650 27-0

déclare par la présente que la machine incomplète: **Vibreur linéaire LF**

Dénomination : **LF 9 / LF 11**

est conforme aux exigences fondamentales en matière de sécurité et de santé de la directive sur les machines **2006/42/CE annexe I.**

La machine incomplète reste par ailleurs conforme aux :

| | |
|---|---|
| Directives CE applicables : | |
| | Directive sur les machines 2006/42/CE |
| | Directive basse tension 2006/95/CE |
| | Directive CEM 2004/108/CE |
| Normes harmonisées appliquées : | |
| | EN ISO 12100-1 ; EN ISO 12100-2 |

La documentation technique de cette machine incomplète a été établie selon l'annexe VII partie B. Le fabricant s'engage à remettre sur demande ces documents techniques par voir électronique aux services administratifs nationaux.

Fondé de pouvoir pour l’établissement de ce manuel d’utilisation :

Franz Edbauer
Chef de développement ZTK
Afag GmbH

**La mise en service de la machine incomplète est proscrite tant que la machine n’a pas été incorporée dans une machine, tant qu'elle n’est pas conforme à la directive CE sur les machines et tant que la déclaration de conformité CE selon l’annexe II A n’a pas été présentée.**

Lieu, date — Société : Afag GmbH

Amberg, 23 Déc. 2009 — Prénom, Nom

Monsieur Klaus Bott

Directeur des affaires commerciales
Afag GmbH

# 2 Consignes de sécurité

## 2.1 Symboles et consignes

Symbole: montage et mise en service par un personnel qualifié et conformément à la notice technique.

Veuillez respecter les explications ci-dessous concernant les symboles et consignes de danger. Elles vont du danger mortel à la simple consigne et sont conformes à la norme **ISO 3864-2.**

| ⚠DANGER | |
|---|---|
|  | **Ce symbole indique qu'un danger mortel est imminent.**<br>**En ne tenant pas compte de l'information, l'utilisateur met en danger sa vie ou risque d'avoir un accident pouvant entraîner une grave invalidité.** |

| ⚠MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Ce symbole indique qu'il convient de faire attention lors de la manipulation car la situation pourrait devenir dangereuse.**<br>**En ne tenant pas compte de l'information, l'utilisateur met en danger sa vie ou risque d'avoir un accident pouvant entraîner une grave invalidité.** |

| ⚠PRUDENCE | |
|---|---|
|  | **Ce symbole indique qu'il convient de faire attention lors de la manipulation car la situation pourrait devenir dangereuse.**<br>**En ne tenant pas compte de l'information, l'utilisateur s'expose à un danger pouvant entraîner de légères blessures voire des blessures moyennement graves.** |

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Ce symbole renvoie à des informations générales ou utiles ainsi qu'à des consignes de travail qui n'ont aucune incidence sur la sécurité ou la santé de l'utilisateur** |

## 2.2 Consignes de sécurité fondamentales

Le présent manuel d'utilisation sert de base à un emploi et une exploitation conformes aux prescriptions de sécurité du vibreur linéaire. Ce manuel d'utilisation et notamment les consignes de sécurité qu'il contient, doivent être respectés par toutes les personnes effectuant des travaux sur ou avec le vibreur linéaire. Il convient en outre de respecter les règles et prescriptions en matière de prévention des accidents applicables sur le lieu d'installation.

Le présent manuel doit toujours se trouver sur le lieu d'utilisation du vibreur linéaire.

## 2.3 Utilisation conforme

Les convoyeurs linéaires sont conçus pour le transport de pièces à usiner de différentes tailles, formes et compositions.

Pour être acheminées sans problèmes, les pièces à usiner doivent impérativement être :

- exemptes d'huile, de graisse et de bavures
- non collantes
- non chargées statiquement
- non magnétiques (ne doivent présenter aucun magnétisme propre)
- exemptes d'encrassement et ne présenter aucune impureté
- et les pièces en caoutchouc peuvent être talquées

# 3 Description de l'appareil

## 3.1 Généralités

En association avec un rail de transport, le LF sert à transporter des pièces en vrac.

Le LF ne peut être utilisé qu'en association avec la commande Afag adaptée. Cette combinaison garantit un comportement de marche optimal.

Le LF est à fixer sur un support de dimensions appropriées en ce qui concerne la masse. Ainsi il est possible d'éviter une perte de vibrations.

## 3.2 Functional description

Le LF est un appareil qui convertit des vibrations électromagnétiques pour les utiliser à transporter des pièces à alimenter.

La construction de base d'un LF repose sur les éléments suivants: (reg. Figure 1):

| | |
|---|---|
| 1 | Pièces à transporter |
| 2 | Rail d'alimentation des pièces |
| 3 | Ressorts à lames |
| 4 | Sens du marche |
| α | Angle de propulsion |
| β | Angle d'inclinaison des ressorts à lames |

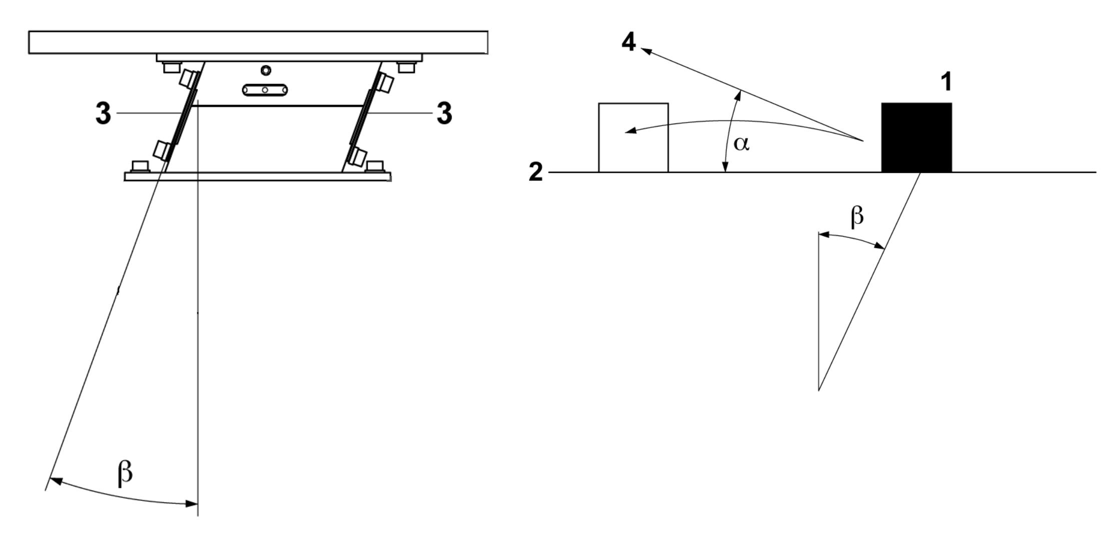



**Figure 1**

La bobine magnétique, reliée au socle, produit une énergie qui attire, resp. relâche, l'armature en fonction de la fréquence de vibrations du courant électrique.

L'armature étant également reliée au rail vibrant, celui-ci effectue le même mouvement. Conditionnées par l'angle d'inclinaison des ressorts à lames, les pièces à transporter sautillent à chaque vibration et sont projetées verticalement dans la direction des ressorts à lames.

Avec une période de courant alternative de 50 Hz, l'aimant atteint deux fois sa force de traction maximale, celle-ci étant indépendante de la direction du flux du courant. L'aimant produit ainsi une fréquence de vibrations de 100 Hz. La vibration de 100 Hz est nécessaire pour assurer le transport optimal des pièces – légères ou petites – à alimenter.

Pour des pièces plus lourdes ou plus grandes, il faut utiliser une fréquence de vibrations de 50 Hz. A cet effet, on interrompt une demi-onde du courant électrique.

## 3.3 Caractéristiques techniques

*Fiche cotée LF11*

sens du convoyage

(j)
(i)
Ø d3
Ø d4
b
h
c
e
a
f
Ø d1

**Figure 2**

*Fiche cotée LF9:*

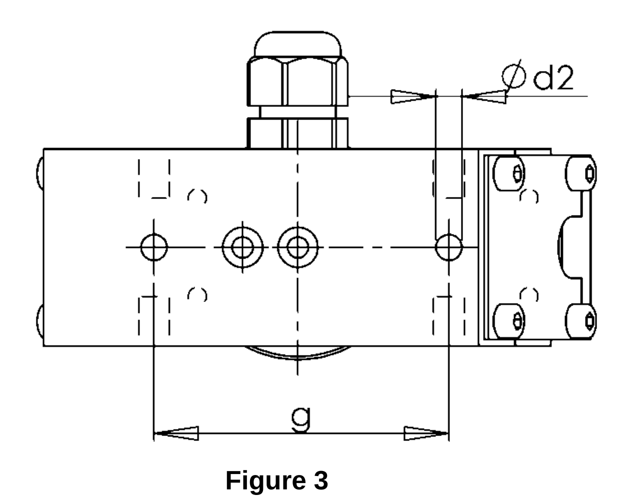



**Figure 3**

**Tableau 1:** *Caractéristiques techniques*

| Description | | Units | LF11 | LF9 |
|---|---|---|---|---|
| Dimensions | a | [mm] | 35 | 32 |
| | b | [mm] | 50 | 39 |
| | c | [mm] | 106,15 | 89 |
| | d1 | - | M4 | M4 |
| | d2 | - | - | M5 |
| | d3 | [mm] | 3,3 | - |
| | d4 | [mm] | 2,1 | - |
| | e | [mm] | 60 | 54 |
| | f | [mm] | 22 | 16 |
| | g | [mm] | - | 48 |
| | h | [mm] | 13,2 | 7 |
| | (i) | [mm] | 115 | 88 |
| | (j) | [mm] | 125 | 100 |
| Tension de service | | [VAC] | 230 | 230 / 115 |
| Frépuence du réseau | | [Hz] | 50 | 50 / 60 |
| Type de protection | | [IP] | 54 | |
| Fréquence d'oscillation (onde pleine) | | [1/min] | 6000 | 6000 / 7200 |
| Fréquence d'oscillation (demi-onde) | | [1/min] | 3000 | - |
| Poids (LF seulement) | | [kg] | 0,95 | 0,75 |
| Epaisseur ressort (standart) | | [mm] | 0,5 | 0,7 |
| Entrefer | | [mm] | 0,2-0,4 | |
| Puissance magnétique | | [VA] | 2 | 0,8 |
| Conditions environnementales pour le fonctionnement : Plage de température | | [C°] | -10 bis +45 | |
| Hygrométrie relative (sans condensateur) | | [%] | 0-95 | |
| Conditions environnementales pour les paliers : Plage de température | | [C°] | -10 bis +45 | |
| Hygrométrie relative (avec condensateur) | | [%] | 0-95 | |
| Emission sonore: niveau sonore continu (sans marchandise à transporter) | | [dB] | <70 | |
| Hauteur de mesure / distance de mesure | | [m] | 01.06.2001 | |
| Sens de mesure par rapport à la source sonore | | [°] | 90 | |
| Méthode de mesure | | | Pondération A | |

# 4 Instructions de montage

## 4.1 Transport

| MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Toute utilisation non conforme d'outils de transport (chariots de manutention, ponts roulants, outils auxiliaires, dispositifs de levage etc.) peut entraîner des contusions et blessures. Consignes à respecter :**<br>- **respecter les instructions de transport et de montage**<br>- **Utiliser les outils de transport de façon conforme** |

| PRUDENCE | |
|---|---|
|  | **Pour le transport, prière de saisir le LF par le socle.**<br>**Le rail de transport ne se prête pas à cet usage** |

## 4.2 Montage de l'appareil

Le LF se fixe aux fondations à l'aide des trous situés au fond de ce dernier. Le modèle LF11 se fixe par le dessous à l'aide de 4 vis tandis que le modèle LF9 se fixe à l'aide de 2 vis. Les plaques de fixation disponibles en option permettent une fixation depuis le dessus (reg. chapitre 7.1 Composants).

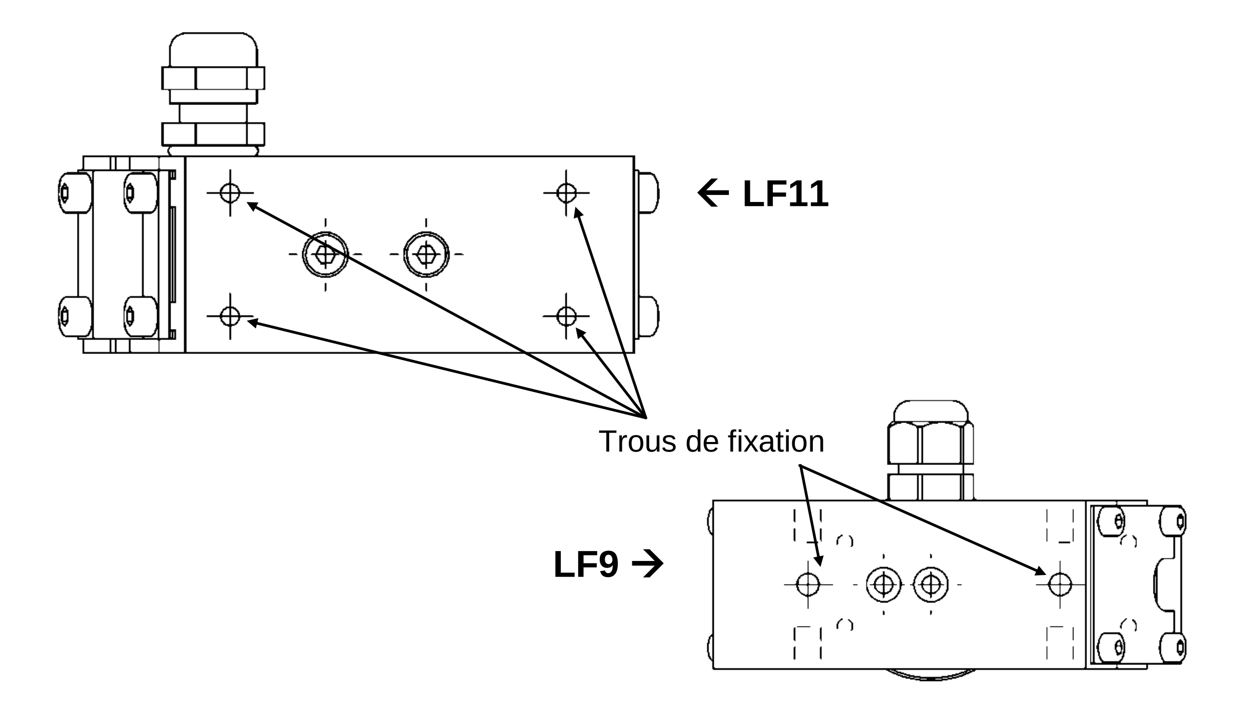



**Figure 4**

Lors de son utilisation, le convoyeur linéaire doit toujours être monté sur une structure suffisamment dimensionnée en terme de masse. Cette structure inférieure ne doit pas osciller (construction en plaques ou en bloc) de manière à pouvoir absorber les forces oscillantes entrantes.

Des profilés en porte à faux doivent être renforcés par une plaque de base sur laquelle le convoyeur linéaire est fixé. Il convient d'utiliser une plaque en acier d'une épaisseur minimale de 20 mm et d'une largeur supérieure à 120 mm.

L'adaptation de la hauteur s'effectue à l'aide de sous-oeuvres appropriés. Pour les ensembles de stations complètes en relation avec les convoyeurs hélicoïdaux afag, vous disposez de composants standard afag.

Lors du montage du convoyeur linéaire, veiller à ce que le socle repose à l'horizontale ou à ce qu'il soit légèrement incliné vers l'avant (1,5 – 2°) dans le sens de convoyage.

## 4.3 Montage du rail de convoyage

Pour obtenir un transport optimal, les conditions suivantes doivent être remplies:

1. Le rail de transport et le LF doivent être adaptés l'un sur l'autre.
2. Construction rigide du rail de transport.
3. La longueur du rail de convoyage ne doit pas excéder la longueur maximale admise (reg. 3.3 Caractéristiques techniques)
4. Selon les pièces à transporter, un maximum de 2 supports de ressorts supplémentaires son nécessaires.
5. Le poids du rail (pièces incluses) ne doit pas dépasser la limite fixée (reg. 3.3 Caractéristiques techniques)
6. Orienter le rail de façon à ce qu'il soit approximativement symétrique à la plaque intermédiaire du convoyeur linéaire. La vitesse de convoyage peut être augmentée en inclinant le rail dans le sens de défilement de 1,5 – 2 °.

Pour relier le rail de convoyage au convoyeur oscillant, vous disposez sur l'ensemble des modèles LF de quatre trous situés sur la face supérieure de l'entraînement. (reg. chapitre 3.3 Caractéristiques techniques)

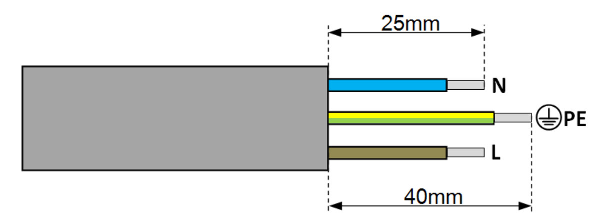
## 4.4 Alimentation électrique

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | ▪ **Seul un personnel habilité et formé est autorisé à effectuer des travaux sur les dispositifs d'alimentation électrique !**<br>▪ **L'alimentation réseau sur le lieu d'installation doit être assurée par un disjoncteur de protection FI !**<br>▪ **Le convoyeur hélicoïdal doit uniquement être alimenté par la tension indiquée sur la plaque signalétique !** |

La commande des convoyeurs linéaires peut s'effectuer à l'aide des commandes IRG 1-N et IRG 2-N. Il est également possible de faire appel à la commande SE 601 ou SE 602. Veuillez noter que les commandes SE nécessitent un connecteur mâle CEE supplémentaire (Réf. 11006982).

Seul un personnel formé est habilité à effectuer des travaux de montage.

**Figure 5:** *La fin du câble du connecteur adaptateur*



# 5 Manuel d‘utilisation

## 5.1 Corrélations entre la vitesse de transport et les blocs-ressorts du LF

(Reg. Figure 6)

Le base vibrante LF et le rail de transport (si livrés par Afag GmbH SA) sont toujours réglés selon la configuration de base. Cela signifie que tous les éléments de vibration sont soigneusement ajustés.

Les facteurs suivants influencent néanmoins la composition LF-rail de transport:

- La nature des pièces à transporter (taille, poids, forme, matière et qualité)
- La performance de transport
- Le support de fixation
- Environnement (d’autres éléments vibrants à influence négative sont présents)

Procédure à suivre pour le réglage du système de vibration:

| ⚠MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Débrancher l’appareil avant de procéder aux prochaines manipulations!** |

1. Vérifier les réglages de la commande (reg. manuel d’utilisation de la commande).
2. Vérifier si toutes les vis de fixation et ressorts sont bien serrées.
3. Vérifier l’exactitude du type et de la fréquence de la bobine. (reg. chapitre 3.3)
4. Vérifier l’entrefer de la bobine magnétique et procéder éventuellement au réglage. (reg. Chapitre 6.4)
5. Brancher le LF, à l’aide du régulateur de la commande, varier la vitesse de transport.
6. Il conviendra, selon le type de marchandise à transporter, d’incorporer des ressorts supplémentaires ou d’en retirer (reg. Chapitre 6.2).

## 5.2 Réglage de l’espace entre le rail vibrant et la base du socle

Il est nécessaire de procéder à ce réglage lorsque:

- Tous les blocs-ressorts ont été remplacés, resp. nouvellement composés.
- Le LF a été démonté.

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Débrancher l’appareil avant de procéder aux prochaines manipulations!** |

1. Desserrer légèrement les vis (**1**) des blocs-ressorts.
2. Veiller à ce que le rail oscillant soit parallèle au socle de montage. Contrôler la cote **X**.
3. Resserrer les vis (**1**) des blocs-ressorts.
4. Vérifier l’entrefer et, le cas échéant, procéder au réglage. (reg. Chapitre 6.4).

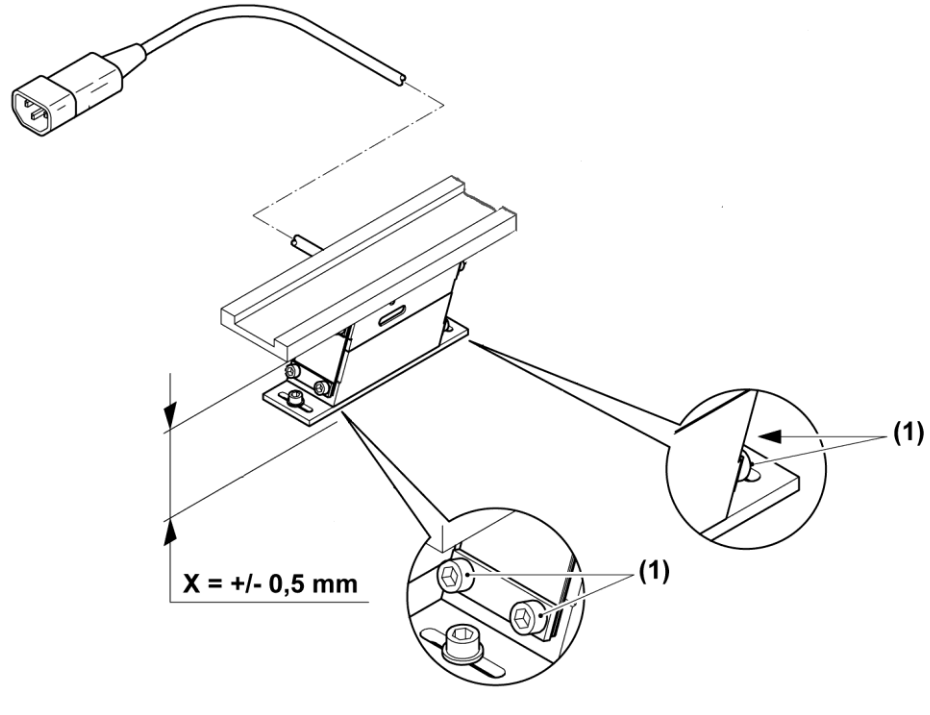



**Figure 6**

## 5.3 Mode de fonctionnement normal

La commande une fois activée, aucun réglage supplémentaire n’est nécessaire en mode de fonctionnement normal.

# 6 Instructions de maintenance

| ⚠MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **L'équipement électrique du convoyeur linéaire doit faire l'objet de contrôles réguliers. Les connexions lâches, les câbles fondus ou ayant subi d'autres dommages doivent immédiatement être éliminés !** |

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Vérifier que les vis visibles soient bien resserées.** |

## 6.1 Panne et dépannage

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Les travaux sur les parties électriques doivent être effectués par technicien qualifié!** |

| ⚠MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Débrancher l'appareil avant de procéder aux prochaines manipulations!** |

Les pannes dues à des pièces défectueuses ne peuvent être éliminées qu'en remplaçant celles-ci

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Les pièces défectueuses sont impérativement à remplacer par des pièces d'origine Afag.** |

| Le LF enclenché ne fonctionne pas | |
|---|---|
| **Cause de la panne°** | **Dépannage** |
| L'appareil n'est pas branché | Brancher l'appareil |
| Le câble de connexion entre le LF et la commande n'est pas branché | Actionner le bouton de réglage sur position |
| Le bouton de réglage de la commande est sur „0“ | Actionner le bouton de réglage sur position |
| Le fusible de la commande est défec-tueux | Remplacer le fusible |
| Après un certain temps, le LF ne donne pas on plein rendement | |
| **Cause de la panne°** | **Dépannage** |
| Des vis de fixation des blocs/ressorts sont desserrées | Resserrer les vis |
| L'espace entre la bobine magnétique et la vis culasse est déréglé | Régler l'espace (reg. Chapitre 6.4) |
| Rupture des ressorts | Remplacer les ressorts défectueux (reg. Chapitre 6.2) |
| Le bouton de Réglage de la commande est déréglé | Régler le bouton |
| Le LF émet des bruits importants | |
| **Cause de la panne°** | **Dépannage** |
| La bobine magnétique, est mal fixée | Resserrer les vis (reg. Chapitre 6.3) |
| La vitesse de transport ne fonctionne pas correctement | |
| **Cause de la panne°** | **Dépannage** |
| Potentiomètre défectueux | Remplacer le potentiométre (reg. „manual de service de la commande “) |

## 6.2 Remplacement des ressorts, resp. blocs-ressorts

(reg. Figure 7)

Cette procédure est nécessaire lorsque:

- Le comportement de marche du LF a changé
- Il y a rupture de ressort

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Débrancher l'appareil avant de procéder aux prochaines manipulations!** |

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Les blocs-ressorts doivent toujours être composés des mêmes ressorts!** |

Vous trouverez la section transversale des ressorts adaptés sous chapitre 3.3.

1. Desserer les vis (**1**) du rail vibrant (**2**) et du socle (**3**) et les retirer avec les plaquettes (**4**)
2. Retirer les ressorts (**5**) et les remplacer par un nouveau bloc-ressorts.

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Dans la mesure ou il y a ruture de ressorts, le nombre et l'épaisseur des ressorts doit correspondre à l'ancien bloc-ressort.** |

3. Resserer les vis (**1**)
4. Assurer la parallélité entre le rail vibrant et la base du socle. (reg. chapitre 5.2)
5. Contrôler l'entrefer et, le cas échéant, procéder au réglage. (reg. chapitre 6.4)
6. Procéder à l'essai.

**Figure 7**

### 6.3 Remplacement de la bobine magnétique

(reg. Figure 8)

Cette procédure est nécessaire lorsque:

- La bobine magnétique est défectueuse

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Débrancher l'appareil avant de procéder aux prochaines manipulations!** |

1. Desserer les vis (**1**) du rail vibrant (**2**) et des supports des ressorts et retirer tout l'unité
2. Retirer la prise Euro de la commande et la démonter

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Les travaux sur les parties électriques doivent être effectueés par technicien qualifié!** |

1. Dessérer les vis (**5**) de la plaque intermédiaire (**6**) si il y en a une, et retirer la plaque intermédiaire du socle (**7**) en dessérant les vis (**8**)
2. Retirer le passe câble (**9**) et les vis (**10**). Retirer la bobine magnétique (**11**) tout en dégageant le câble du passe câble.
3. Procéder au montage en effectuant les opérations en sens inverse.

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Cette procédure nécessite un nouveau réglage de l'espace de l'entrefer (reg. Chapitre 6.4).** |



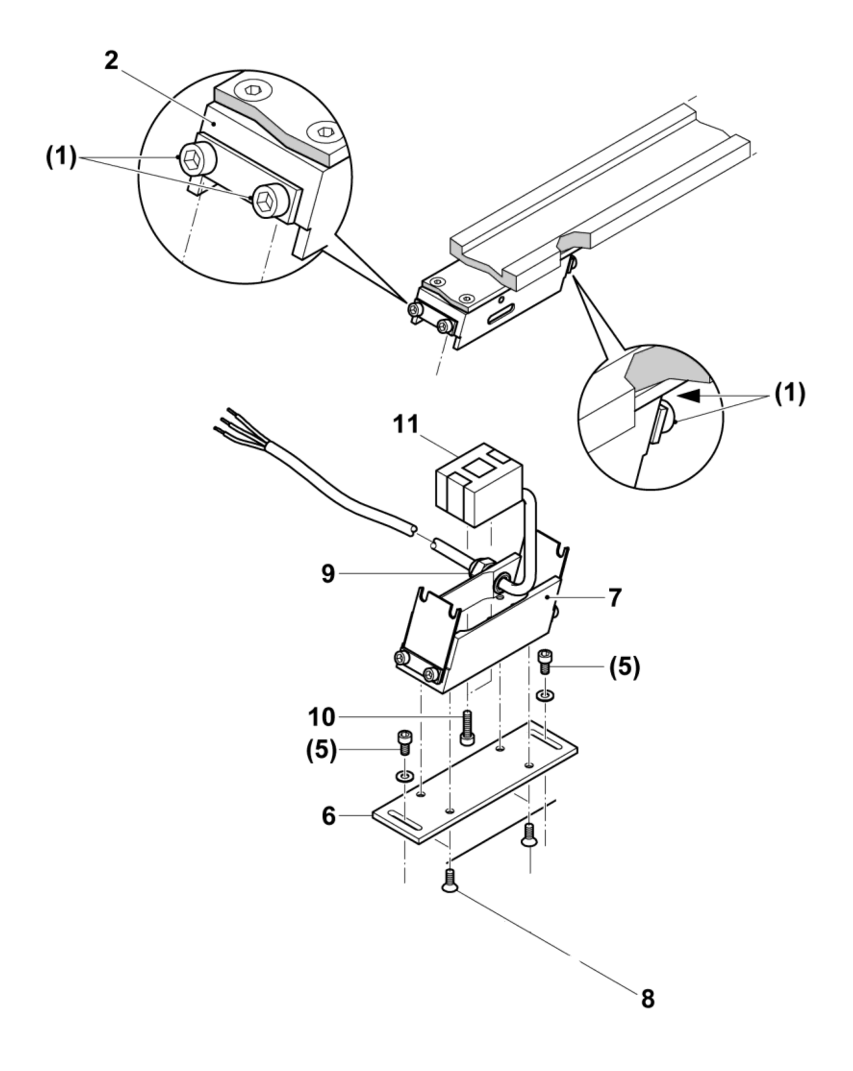




**Figure 8**

## 6.4 Réglage de l’entrefer

Cette procédure n’est nécessaire qu’en cas de:

- Nouveau réglage de l’espace entre le rail vibrant et la base du socle
- Remplacement des ressorts, resp. blocs-ressorts
- Remplacement de la bobine magnétique

| ⚠ MISE EN GARDE | |
|---|---|
|  | **Débrancher l’appareil avant de procéder aux prochaines manipula-tions!** |

| INDICATION | |
|---|---|
|  | **Avant de régler l’espace, il faut contrôler la parallélité (1mm) et la distance entre le rail vibrant et le socle.** |

1. Turn the anchor bolt (see Figure 9,Figure 10),therefore:

   LF11: Desérer la vis sans tête M4 (**1**). A l’aide d’une goupille (**2**) (dia-mètre 2mm), tourner la vis culasse (**3**) dans la direction voulue

   LF9: Desserrer la vis à six pans creux (2,5 mm). Tourner le boulon d’ancrage (**3**) manuellement dans le sens correspondant.

2. L’espace appelé entrefer situé entre la bobine magnétique (4) et la culasse est à régler au moyen d’une jauge **(5)** selon les Caractéristiques techniques, Tableau 1 (voir tab. 11). Pour procéder au réglage desserrer la vis **(3)**.

Si la bobine magnétique et la culasse se touchent, **l’espace de l’entrefer est trop petit**.

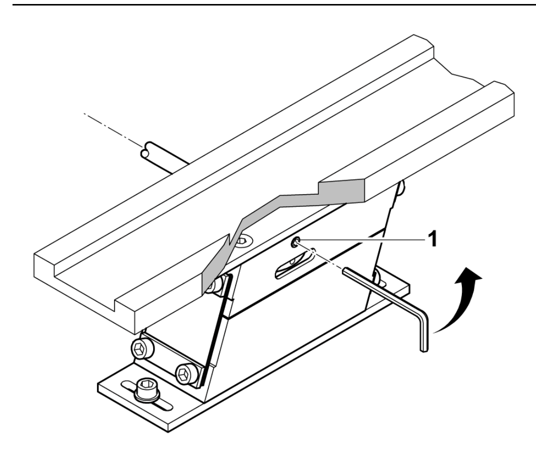



**Figure 9**

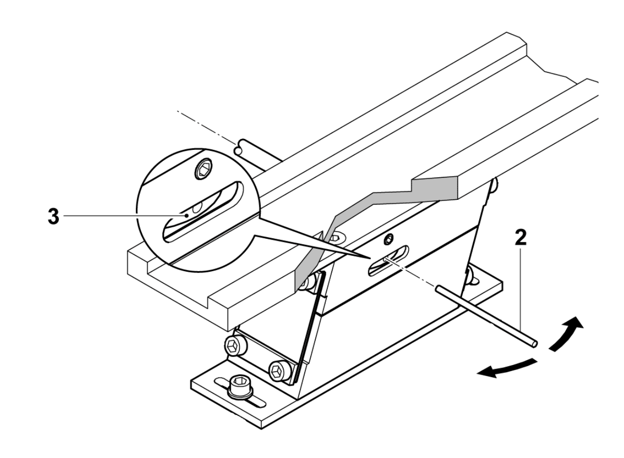



**Figure 10**

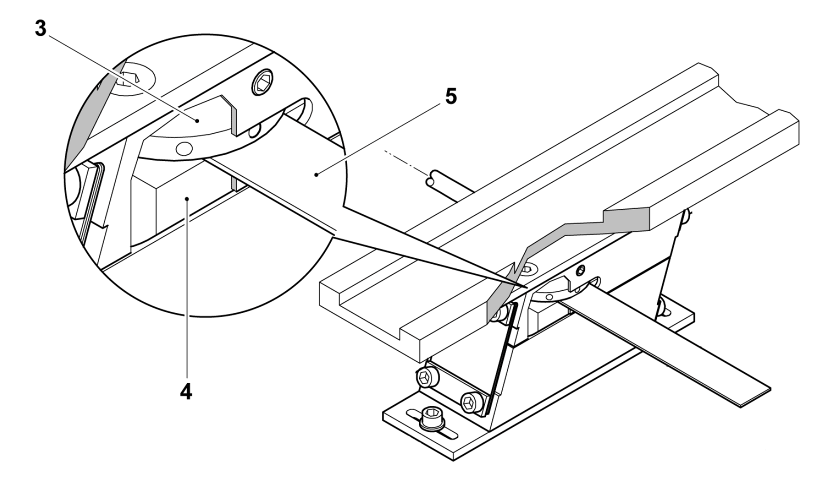



**Figure 11**

## 6.5 Pièces d’usure et de rechange

**Tableau 2:** *Pièces détâchées*

| Type | Pos. | Dénomination | Numéro de commande |
|---|---|---|---|
| LF 9 | 4 | Lames ressort 0,7mm | 15184920 |
| LF 11 | | Lames ressort 0,5mm | 11006743 |

**Tableau 3:** *Spare parts*

| Type | Pos. | Dénomination | Power Supply | Numéro de commande |
|---|---|---|---|---|
| LF 9 | 6 | Bobine | 230V/50Hz | 15022352 |
| | | | 115V/60Hz | 15031879 |
| LF 11 | 6 | Bobine | 230V/50Hz | 11006386 |
| | 15 | Goupille | - | 11006752 |

# 7 Accessoires

## 7.1 Composants

**Tableau 4:** *Accessoires plaque intercalaire*

| Type | Pos. | Dénomination | Numéro de commande |
|---|---|---|---|
| LF 9 | 4 | Plaque intercalaire | 50037641 |
| LF 11 | | Plaque intercalaire | 11006745 |

## 7.2 Appareil de commande

Le LF est relié au réseau de courant alternatif 230/50Hz via un appareil de commande de type IRG ou SE. Il est également possible de procéder à un dimensionnement pour d'autres tensions et fréquences de réseau, comme par exemple 115 V/60 Hz. Le convoyeur linéaire fonctionne en mode onde pleine avec double fréquence de réseau, autrement dit à 50 Hz de courant alternatif avec une fréquence d'oscillation de 100 Hz. Une modification des courants magnétiques et donc des forces magnétiques permet de régler en continu les chemins d'oscillation et par conséquent les vitesses de transport. Tous les modèles IRG fonctionnent avec un démarrage en douceur et offrent diverses possibilités de montage, de démontage et de commande. Vous trouverez une description détaillée des appareils de commande dans le catalogue général AFAG. Il est également possible d'utiliser des appareils de commande d'autres fabricants dans la mesure où ils répondent aux conditions techniques.

**Tableauau 5** *Accessoires appareils de commande*

| Modèle | Alimentation électrique | Numéro de commande | Remarque |
|---|---|---|---|
| IRG1-N | 230V/50Hz | 15083186 | Commande d'amorçage sans fonction de temporisation |
| | 115V/60Hz | 15171112 | |
| IRG2-N | 230V/50Hz | 15204235 | Commande d'amorçage avec fonction de temporisation via capteurs |
| | 115V/60Hz | 15182634 | |
| SE 601 | 230V/50Hz | 11015601 | Alimentation de capteur, fonction de temporisation, sorties de vanne et d'interface |
| | 115V/60Hz | 50018668 | |
| SE 602 | 230V/50Hz | 11015602 | Alimentation de capteur |
| | 115V/60Hz | 50018674 | |

### 7.3 Adresse de commande


**Allemagne:**

Afag GmbH

Wernher-von-Braun-Straße 5a

D – 92224 Amberg

Tél.: ++49 (0) 96 21 / 65 0 27-0

Télécopie: ++49 (0) 96 21 / 65 0 27-390

**Sales**

Afag GmbH

Berliner Straße 31

D – 71229 Leonberg

Tél.: ++49 (0) 71 52 / 60 08-0

Télécopie. ++49 (0) 71 52 / 60 08-10

sales@afag.com

www.afag.com

**Suisse:**

Afag Automation AG

Zuführtechnik

Fiechtenstrasse32

CH – 4950 Huttwil

Tél.: ++41 (0) 62 / 959 86 86

Télécopie: ++41 (0) 62 / 959 87 87


# 8 Traitement des déchets

Eliminez les LF n'étant plus utilisables démontez-les en pièces détachées, et recyclez-les selon les types de matériaux et non comme une unité entière. Les composants impossibles à recycler doivent être éliminés conformément à leur type.

